







Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:

Minera Panamá, S.A.





Abril, 2017

Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:



Elaborado por:



Abril, 2017

CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA - AA - 003 - 2012	Roy Quintero DIPROCA-AA-031-2013/ Act. 2015	Leyson Guillén DIPROCA-AA-012-2001	Karina Guillén

Índice

2.4.1. Introducción ... 4
2.4.2. Objetivo general ... 5
2.4.3. Objetivos específicos ... 5
2.4.4. Metodología ... 5
2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados ... 6
2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral ... 6
2.4.5. Resultados ... 7
2.4.6. Conclusiones ... 13
2.4.7. Recomendaciones ... 13
2.4.8. Bibliografía ... 14
Anexos ... 15
Anexo 2.4.1 Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral ... 16
Anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición ... 23
Anexo 2.4.3 Certificados de calibración de los equipos de medición ... 36
Anexo 2.4.4 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá ... 44
Anexo 2.4.5 Cadenas de Custodia ... 46

2.4.1. Introducción

La dosis de ruido es un parámetro que se desarrolla para evaluar la exposición al ruido en los centros de trabajo, como protección contra la pérdida de la audición. Se define como el nivel continuo equivalente (Leq), al que un trabajador puede estar sometido para una jornada de 8 horas diarias, sin protección auditiva (MICI-DGNTI 2000).

Los valores normales oscilan entre 85 y 90 dB(A), y hace referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de “Occupational Safety and Health Administration” (OSHA 2011), “Mine Safety and Health Administration” (MSHA 2011), “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGHI 2012) e “International Organization for Standardization” (ISO 1995). La dosis de ruido ofrece una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, el cual no presenta interpretación física y que trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo de exposición, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI-DGNTI 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido y que indica los niveles a los que puede estar sometida una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación “*toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores*”; este documento corresponde al Décimo Octavo Informe del Monitoreo de Ruido Laboral, en el cual se analizan los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, específicamente en las áreas del Taller de Mantenimiento Botija – Equipo pesado, Control Botija – Entrada del Pre-Stripping del tajo Botija, Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura, Taller de Mantenimiento Kaltire, Taller de Soldadura – Planta de Procesos, Taller de Sandblasting – Planta de Procesos, Taller de Soldadura (Frente 64) – Sitio Mina, Área de Filtración (Almacenaje de Carbón) – Puerto, Boilers – Planta de Generación

Eléctrica, Taller de Soldadura – Área 45 (Puerto), Cantera TMF y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – Campamento Cobre.

2.4.2. Objetivo general

Medir los niveles de ruido laboral a los que están expuestos los trabajadores de Minera Panamá, S.A. (MPSA), contratistas y subcontratistas, en el Proyecto "Mina de Cobre Panamá".

2.4.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los trabajadores del Proyecto.
- Verificar el uso adecuado de los protectores auditivos.
- Efectuar los monitoreos de ruido laboral a los trabajadores que se encuentren expuestos a diferentes niveles de ruido dentro de los frentes de trabajo escogidos.
- Comparar los resultados obtenidos con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

2.4.4. Metodología

Se realizaron inspecciones en las distintas áreas donde se efectuaban los trabajos de mecánica, construcción de infraestructuras y trituración de rocas en el Proyecto "Mina de Cobre Panamá". Posteriormente, se analizaron las características de la exposición al ruido, se procedió con el monitoreo de ruido a los trabajadores que estaban expuestos a distintos niveles de ruido y se determinó la magnitud del factor de riesgo.

En todos los casos donde el colaborador seleccionado para la dosimetría utilice algún tipo de protección auditiva; se debe calcular la atenuación del nivel del ruido de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA 1983), por medio de la fórmula siguiente:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados

En la tabla 2.4.1 se presentan las especificaciones técnicas de los equipos.

Tabla 2.4.1. Especificaciones de los equipos de medición

Ruido Laboral			
Equipo empleado	Dosímetros		
Fabricante	CASELLA		Cirrus Research plc
Modelo	CEL-35X 1021946	CEL-35X 1021947	CR: 120A MK500290
Fecha de calibración	2 de julio de 2016	2 de julio de 2016	28 de febrero de 2017
Escala	A		
Respuesta	Lenta		
Valores máximos permitidos por la norma	Dosis de 85 dB(A) para una jornada de ocho horas de trabajo. Dosis de 86 dB(A) para una jornada de siete horas de trabajo. Dosis de 87 dB(A) para una jornada de seis horas de trabajo. Dosis de 88 dB(A) para una jornada de cinco horas de trabajo. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.		
Nombre del técnico	Roy Quintero		

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2017. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.4.2 y la norma de ruido en el anexo 2.4.3.

2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar el área de influencia de las principales fuentes generadoras de ruido, que influyen en los puestos de trabajo.
- Seleccionar el puesto de trabajo más expuesto a niveles de ruido.

- Establecer el tipo de ruido existente en los puestos de trabajo (continuo, fluctuante e impulsivo).

Técnicas de medición (ANSI S 12. 19-1996)

Los dosímetros se colocaron sobre el cuerpo del trabajador a evaluar, ubicando el micrófono cerca de la oreja del mismo y se midió el Leq y el porcentaje de dosis para un período de 5, 6, 7 y 8 horas laborales, como lo establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000. En base a la norma de servicio ANSI S12.19-1996.

2.4.5. Resultados

En la tabla 2.4.2 se presentan los datos de las mediciones realizadas. En la tabla 2.4.3 y el anexo 2.4.1 se presentan los resultados de los monitoreos.

Tabla 2.4.2. Datos de las mediciones dosimetrías de ruido - Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)	Actividades a realizar
Taller de Mantenimiento Botija – Equipo pesado	17 de abril de 2017 10:32 a.m.	Alex Briones	978072 N/ 538695 E	Mecánico
Control Botija – Entrada del Pre-Stripping del tajo Botija	17 de abril de 2017 10:55 a.m.	Juan Hurtado	978010 N/ 538893 E	Seguridad
Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura	17 de abril de 2017 7:36 p.m.	Octavio Samaniego	978143 N/ 538683 E	Soldador

Área de trabajo	**Fecha y hora de medición**	**Colaborador asignado**	**Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)**	**Actividades a realizar**
Taller de Mantenimiento Kaltire	17 de abril de 2017 8:43 p.m.	Jorge Vega	978067 N/ 538899 E	Técnico de llantas
Taller de Soldadura - Planta de Procesos	18 de abril de 2017 7:45 a.m.	Jesús Marcelo	977872 N/ 540003 E	Soldador
Taller de Sandblasting – Planta de Procesos	18 de abril de 2017 7:54 a.m.	Lenín Ramos	977883 N/ 540029 E	Pintor
Taller de Soldadura (Frente 64) – Sitio Mina	18 de abril de 2017 8:22 a.m.	Renato Luna	978453 N/ 539120 E	Seguridad
Área de Filtración (Almacenaje de Carbón) - Puerto	19 de abril de 2017 9:22 a.m.	Edward Castro	996318 N/ 533886 E	Ayudante general
Planta de Generación Eléctrica – Boilers	19 de abril de 2017 9:45 a.m.	Xiangwu Yu	996748 N/ 533948 E	Supervisor de área
Taller de Soldadura – Área 45 (Puerto)	19 de abril de 2017 10:05 a.m.	Ricky Villanueva	995358 N/ 533698 E	Soldador
Cantera TMF	20 de abril de 2017 7:35 a.m.	Gilberto Alaín	982439 N/ 537052 E	Ayudante de perforación
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – Campamento Cobre	20 de abril de 2017 8:20 a.m.	Gertrudis Pineda	979129 N/ 539765 E	Operador de la PTAR

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2017.

Tabla 2.4.3. Resultados obtenidos de las mediciones

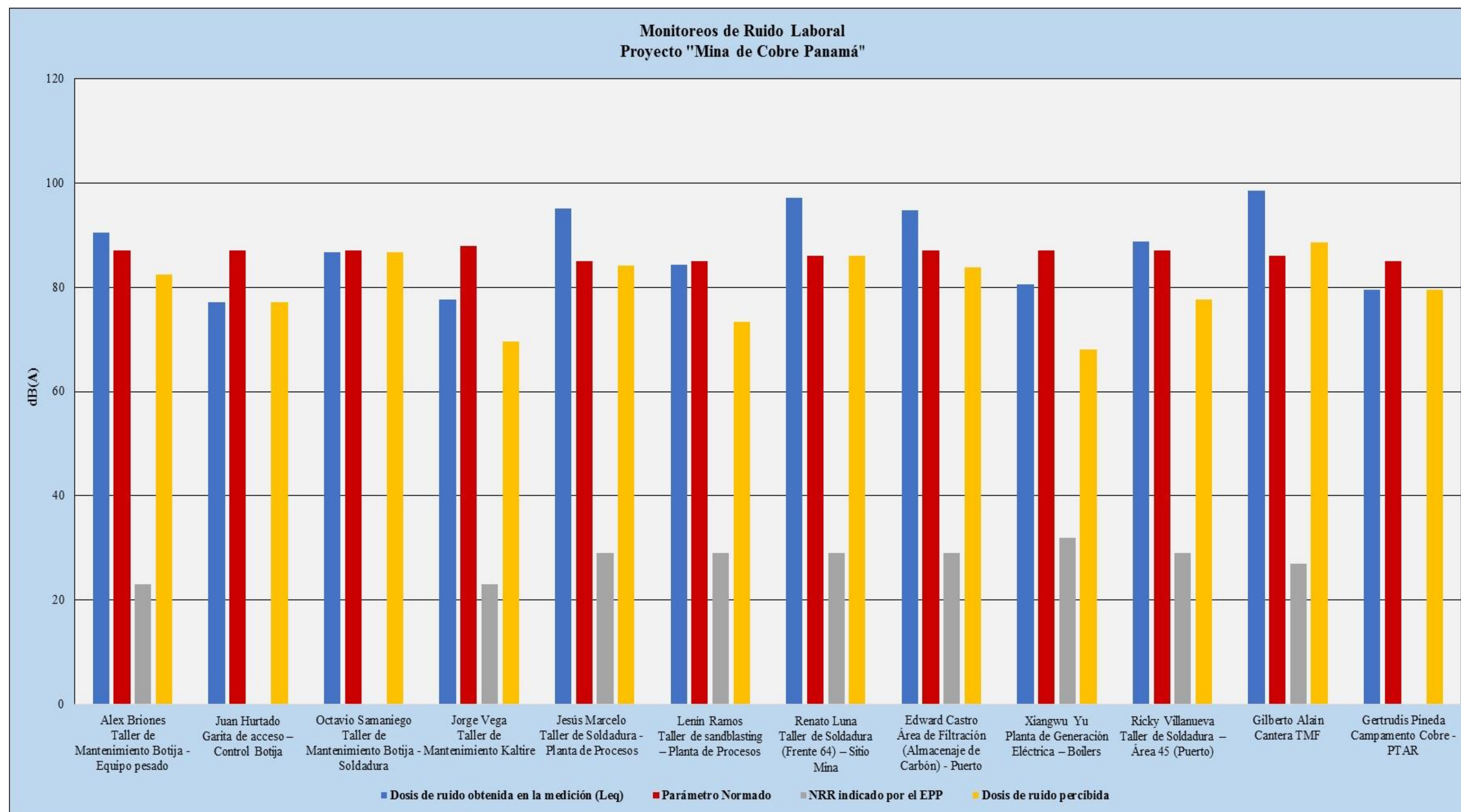
Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (6 horas)[3]	Alex Briones	Taller de Mantenimiento Botija – Equipo pesado	Uso de la pistola hidráulica, paso de equipo pesado	23 dB(A)	90,5 dB(A)	82,5 dB(A)	87 dB(A)
TPP (6 horas)[3]	Juan Hurtado	Control Botija – Entrada del Pre-Stripping del tajo Botija	Paso de equipos pesados y vehículos livianos	No utilizaba protectores auditivos	77,1 dB(A)	77,1 dB(A)	87 dB(A)
TPP (6 horas)[3]	Octavio Samaniego	Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura	Paso de vehículos livianos y pesados, uso de herramientas manuales	No utilizaba protectores auditivos	86,7 dB(A)	86,7 dB(A)	87 dB(A)
TPP (5 horas)[2]	Jorge Vega	Taller de Mantenimiento Kaltire	Reparación de llantas	23 dB(A)	77,6 dB(A)	69,6 dB(A)	88 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (8 horas)[5]	Jesús Marcelo	Taller de Soldadura - Planta de Procesos	Generadores eléctricos, movimiento de piezas de acero, máquina de sandblasting	29 dB(A)	95,1 dB(A)	84,1 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[5]	Lenín Ramos	Taller de Sandblasting – Planta de Procesos	Máquina de sandblasting y generadores eléctricos	29 dB(A)	84,4 dB(A)	73,4 dB(A)	85 dB(A)
TPP (7 horas)[4]	Renato Luna	Taller de Soldadura (Frente 64) – Sitio Mina	Generadores eléctricos, ventiladores y movimiento de piezas de acero	29 dB(A)	97,1 dB(A)	86,1 dB(A)	86 dB(A)
TPP (6 horas)[3]	Edward Castro	Área de Filtración (Almacenaje de Carbón) - Puerto	Máquina de soldar, cortadora flexible y generadores	29 dB(A)	94,8 dB(A)	83,8 dB(A)	87 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
			eléctricos				
TPP (6 horas)[3]	Xiangwu Yu	Planta de Generación Eléctrica – Boilers	Generadores eléctricos y movimiento de equipo pesado	32 dB(A)	80,6 dB(A)	68,1 dB(A)	87 dB(A)
TPP (6 horas)[3]	Ricky Villanueva	Taller de Soldadura – Área 45 (Puerto)	Uso de martillos manuales y cortadora flexible	29 dB(A)	88,7 dB(A)	77,7 dB(A)	87 dB(A)
TPP (7 horas)[4]	Gilberto Alaín	Cantera TMF	Perforadora	27 dB(A)	98,6 dB(A)	88,6 dB(A)	86 dB(A)
TPP (8 horas)[5]	Gertrudis Pineda	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – Campamento Cobre	Operación de la PTAR y de la Centrifuga de lodos	No utilizaba protectores auditivos	79,5 dB(A)	79,5 dB(A)	85 dB(A)

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2017.
[1]NRR: Nivel de reducción del ruido.
[2]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en cinco (5) horas de exposición con un sonido constante.
[3]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en seis (6) horas de exposición con un sonido constante.
[4]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en siete (7) horas de exposición con un sonido constante.
[5]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en ocho (8) horas de exposición con un sonido constante.

Grafica 2.4.1. Comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores



Fuente: CODESA, 2017.

En la gráfica 2.4.1 se presenta la comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores.

2.4.6. Conclusiones

Diez de las dosimetrías realizadas en el Proyecto Mina de Cobre Panamá, correspondientes al Vigésimo Segundo Informe de Seguimiento, cumplen con los límites que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborables de 5, 6, 7 y 8 horas. Por lo que se concluye que las actividades que actualmente realizan estos trabajadores no afectan su salud.

Sin embargo, las dosimetrías realizadas a los colaboradores Renato Luna (Taller de Soldadura (Frente 64) – Sitio Mina) y Gilberto Alaín (Cantera TMF), no cumplen con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborales de 7 horas.

2.4.7. Recomendaciones

- Continuar la entrega del equipo de protección auditiva al personal que realiza los trabajos en el Proyecto "Mina de Cobre Panamá".
- Mantener las inspecciones internas para verificar el uso correcto del equipo de protección auditiva en las diferentes áreas del Proyecto.
- Tomar en cuenta las rotaciones de todo aquel personal que labore por más de 8 horas diarias y se encuentre expuesto a altos niveles de ruido.
- Efectuar exámenes de audiometría (ingreso, periódicos y de retiro) al personal que labora en el Proyecto "Mina de Cobre Panamá".
- Mantener las capacitaciones sobre el uso correcto del equipo de protección auditiva.

2.4.8. Bibliografía

ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: http://www.acgih.org/store/

MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.

MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf

OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. En línea en: http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf

Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Anexos

Anexo 2.4.1 Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral





Imágenes 2.4.1 y 2.4.2. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Mantenimiento Botija – Equipo pesado (978072 N/ 538695 E)





Imágenes 2.4.3 y 2.4.4. Monitoreo de ruido laboral en el Control Botija – Entrada del Pre-Stripping del tajo Botija (978010 N/ 538893 E)





Imágenes 2.4.5 y 2.4.6. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el en el Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura (978143 N/ 538683 E)





Imágenes 2.4.7 y 2.4.8. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Mantenimiento Kaltire (978067 N/ 538899 E)





Imágenes 2.4.9 y 2.4.10. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Soldadura - Planta de Procesos (977872 N/ 540003 E)





Imágenes 2.4.11 y 2.4.12. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Sandblasting – Planta de Procesos (977883 N/ 540029 E)





Imágenes 2.4.13 y 2.4.14. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Soldadura (Frente 64) – Sitio Mina (978453 N/ 539120 E)





Imágenes 2.4.15 y 2.4.16. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Área de Filtración (Almacenaje de Carbón) - Puerto (996318 N/ 533886 E)



Imágenes 2.4.17 y 2.4.18. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Planta de Generación Eléctrica – Boilers (996748 N/ 533948 E)



Imágenes 2.4.19 y 2.4.20. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Soldadura – Área 45 (Puerto), 995358 N/ 533698 E





Imágenes 2.4.21 y 2.4.22. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Cantera TMF (982439 N/ 537052 E)





Imágenes 2.4.23 y 2.4.24. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – Campamento Cobre (979129 N/ 539765 E)

Anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición

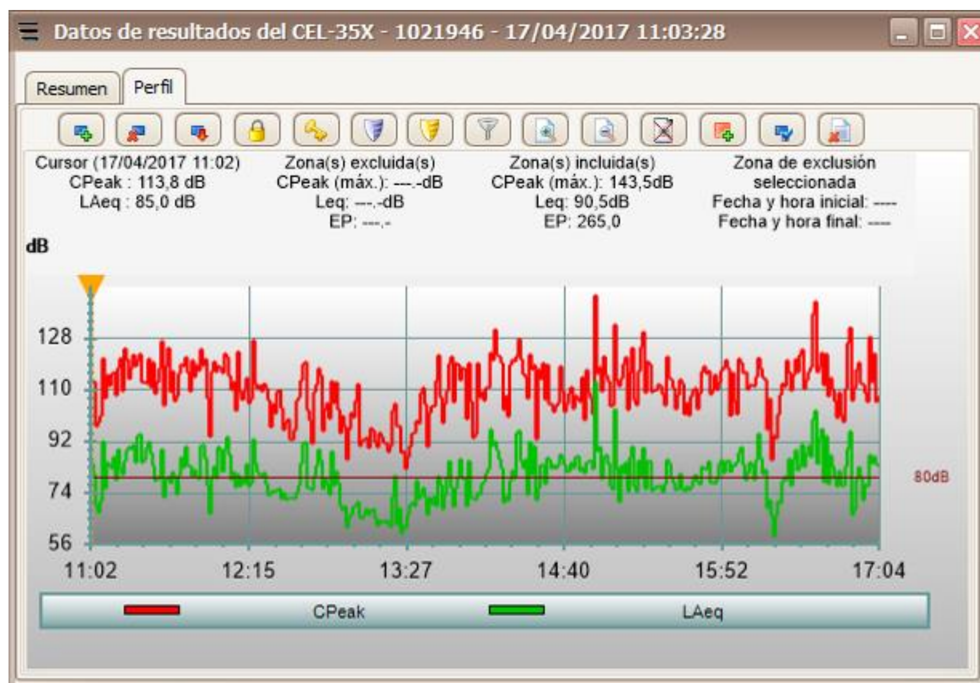
17-4-17

Taller de Mantenimiento Botija - Equipo pesado

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 17/04/2017 11:03:28

Resumen | Perfil

Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	17/04/2017 11:03:28
Duración HH:MM:SS	06:02:04
Notas	Alex Briones (Mecánico)
LAeq	90,5 dB
Cpeak	143,5 dB
Lepd (Proj.)	89,2 dB
Lex8h (Proj.)	89,2 dB
Pa2Hrs	2,69
%Dosis (Q3 C=74)	3348,0%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	Sí
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	1114,9%

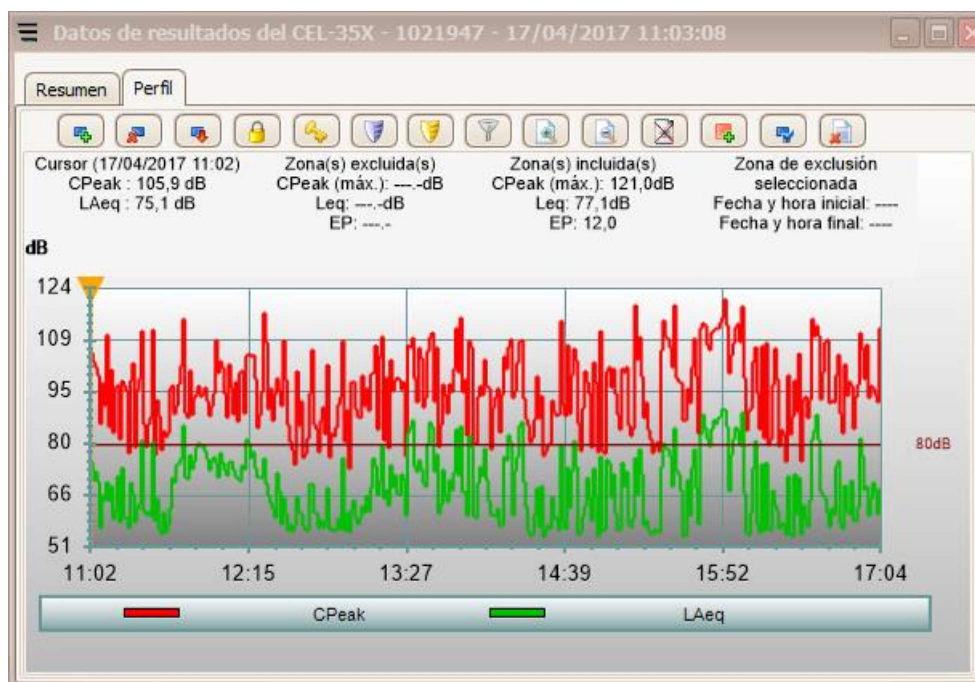


Control Botija – Entrada del Pre-Stripping del tajo Botija

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 17/04/2017 11:03:08

Resumen | Perfil

Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	17/04/2017 11:03:08
Duración HH:MM:SS	06:02:54
Notas	Juan Hurtado (Seguridad)
LAeq	77,1 dB
Cpeak	121,0 dB
Lepd (Proj.)	75,8 dB
Lex8h (Proj.)	75,8 dB
Pa2Hrs	0,12
%Dosis (Q3 C=74)	152,8%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	50,8%

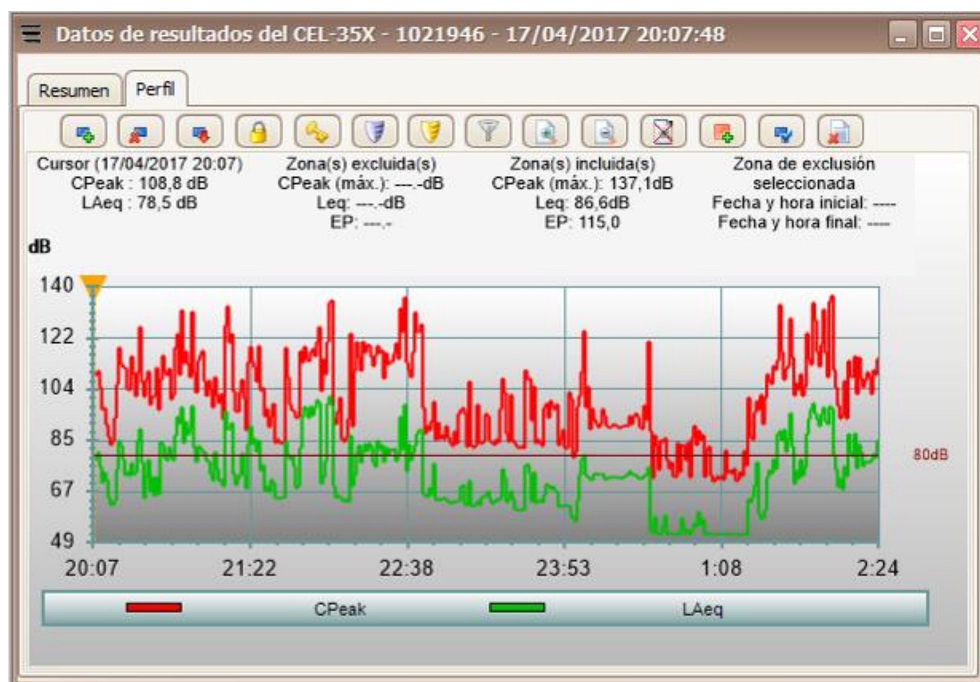


Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 17/04/2017 20:07:48

Resumen | Perfil

Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	17/04/2017 20:07:48
Duración HH:MM:SS	06:17:22
Notas	Octavio Samaniego (Soldador)
LAeq	86,7 dB
Cpeak	137,1 dB
Lepd (Proj.)	85,6 dB
Lex8h (Proj.)	85,6 dB
Pa2Hrs	1,16
%Dosis (Q3 C=74)	1448,9%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	462,9%

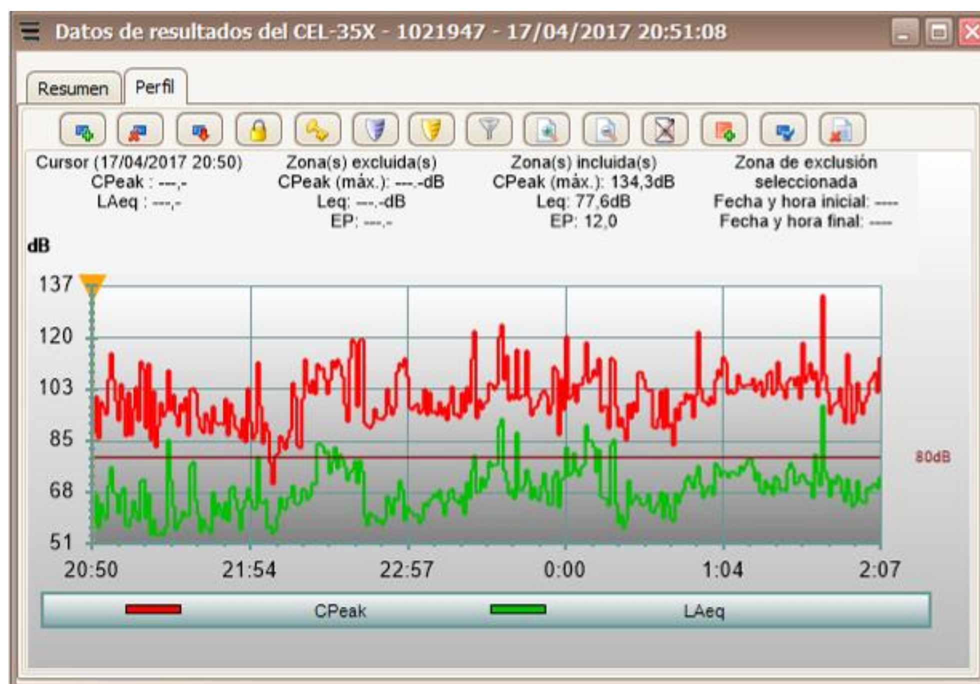


Taller de Mantenimiento Kaltire

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 17/04/2017 20:51:08

Resumen | Perfil

Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	17/04/2017 20:51:08
Duración HH:MM:SS	05:17:22
Notas	Jorge Vega (Técnico de llantas)
LAeq	77,6 dB
Cpeak	134,3 dB
Lepd (Proj.)	75,8 dB
Lex8h (Proj.)	75,8 dB
Pa2Hrs	0,12
%Dosis (Q3 C=74)	151,9%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	57,7%



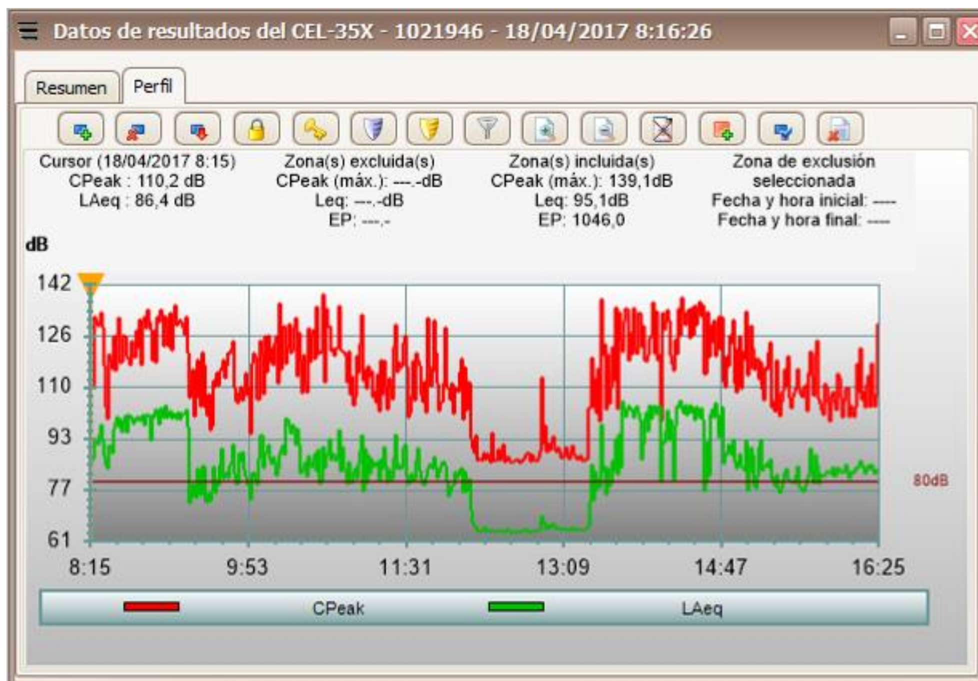
18-4-17

Taller de Soldadura – Planta de Procesos

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 18/04/2017 8:16:26

Resumen | Perfil

Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	18/04/2017 8:16:26
Duración HH:MM:SS	08:10:47
Notas	Jesús Marcelo (Soldador)
LAeq	95,1 dB
Cpeak	139,1 dB
Lepd (Proj.)	95,2 dB
Lex8h (Proj.)	95,2 dB
Pa2Hrs	10,61
%Dosis (Q3 C=74)	13196,4%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	3242,0%

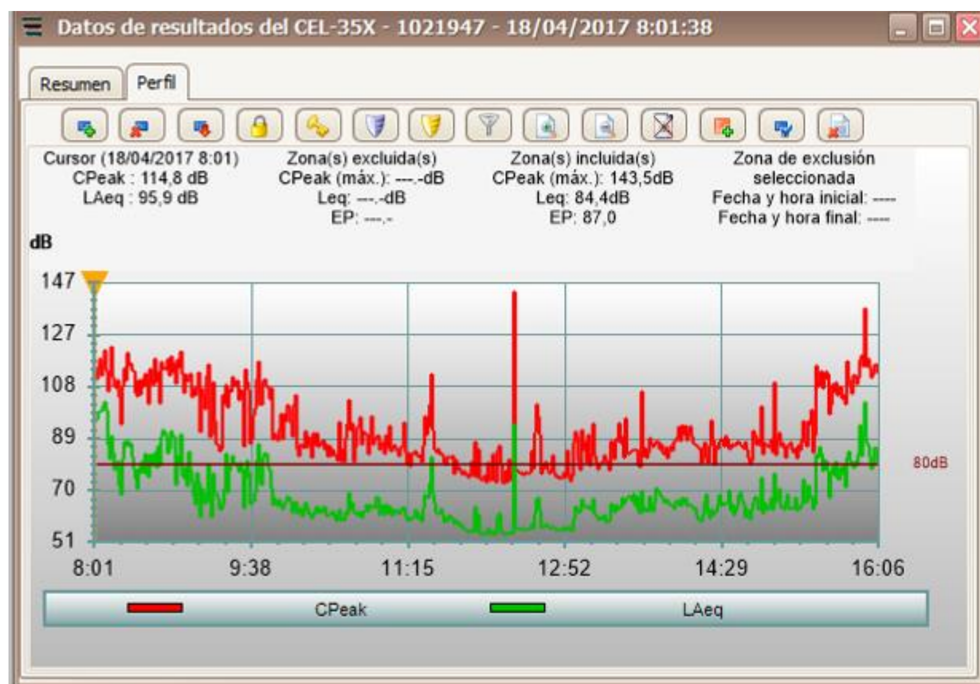


Taller de Sandblasting – Planta de Procesos

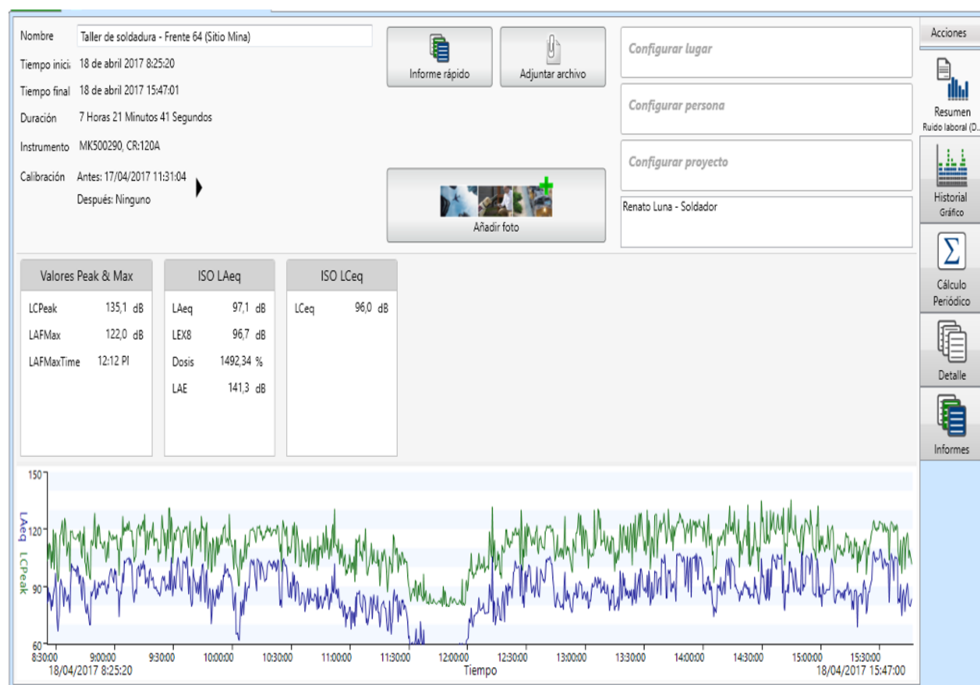
Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 18/04/2017 8:01:38

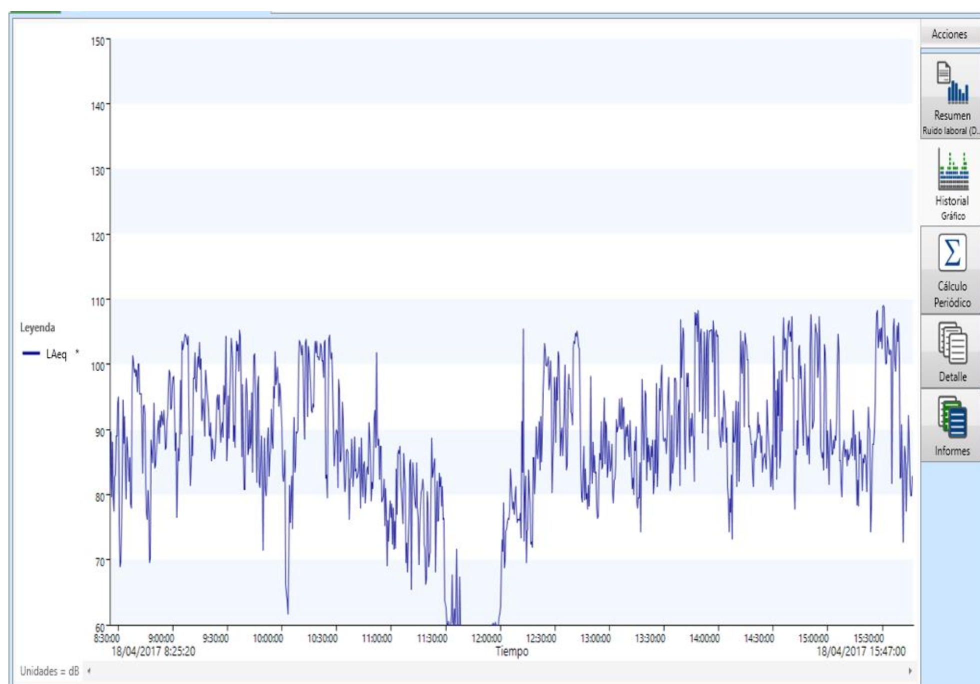
Resumen | Perfil

Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	18/04/2017 8:01:38
Duración HH:MM:SS	08:05:12
Notas	Lenín Ramos (pintor de sandblasting)
LAeq	84,4 dB
Cpeak	143,5 dB
Lepd (Proj.)	84,4 dB
Lex8h (Proj.)	84,4 dB
Pa2Hrs	0,89
%Dosis (Q3 C=74)	1102,9%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	Sí
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	274,1%



Taller de Soldadura (Frente 64) – Sitio Mina





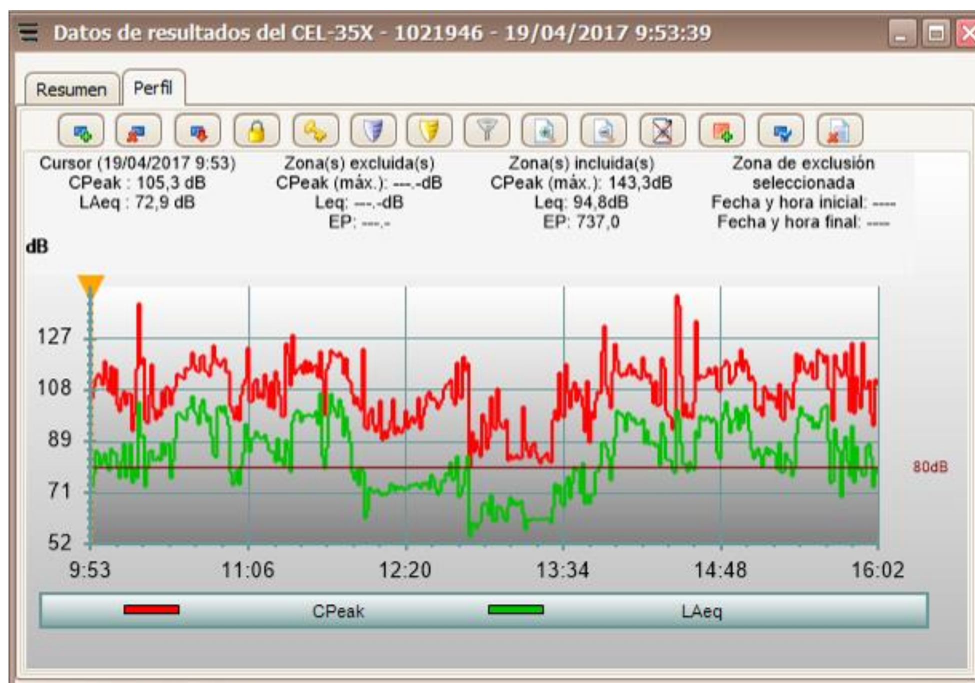
19-4-17

Área de Filtración (Almacenaje de Carbón) - Puerto

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 19/04/2017 9:53:39

Resumen | Perfil

Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	19/04/2017 9:53:39
Duración HH:MM:SS	06:09:54
Notas	Edward Castro (Ayudante general)
LAeq	94,8 dB
Cpeak	143,3 dB
Lepd (Proj.)	93,7 dB
Lex8h (Proj.)	93,7 dB
Pa2Hrs	7,47
%Dosis (Q3 C=74)	9297,3%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	Sí
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	3030,5%

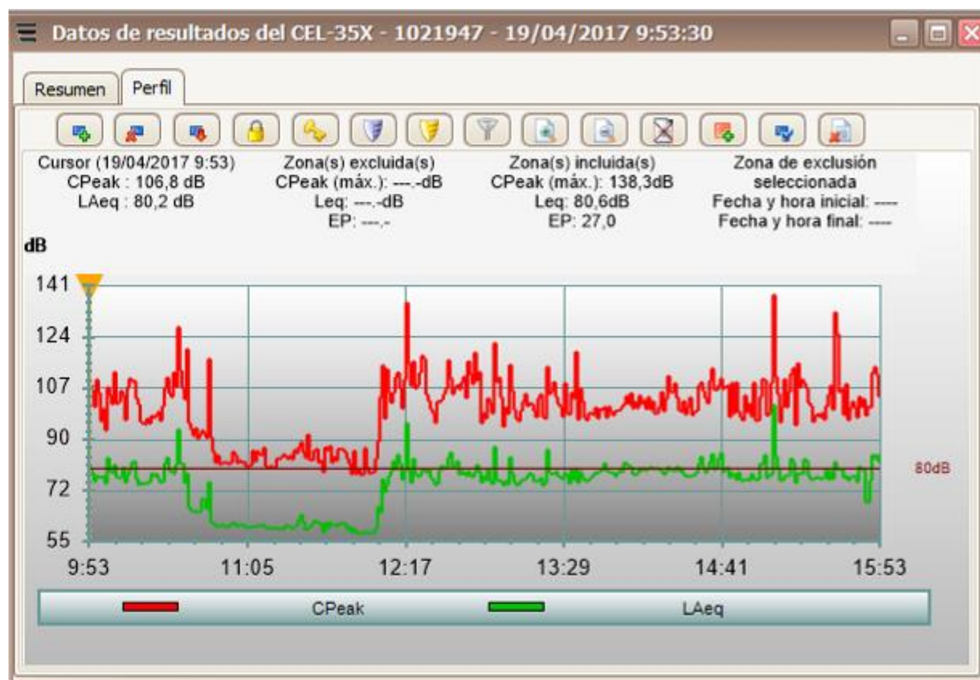


Planta de Generación Eléctrica – Boilers

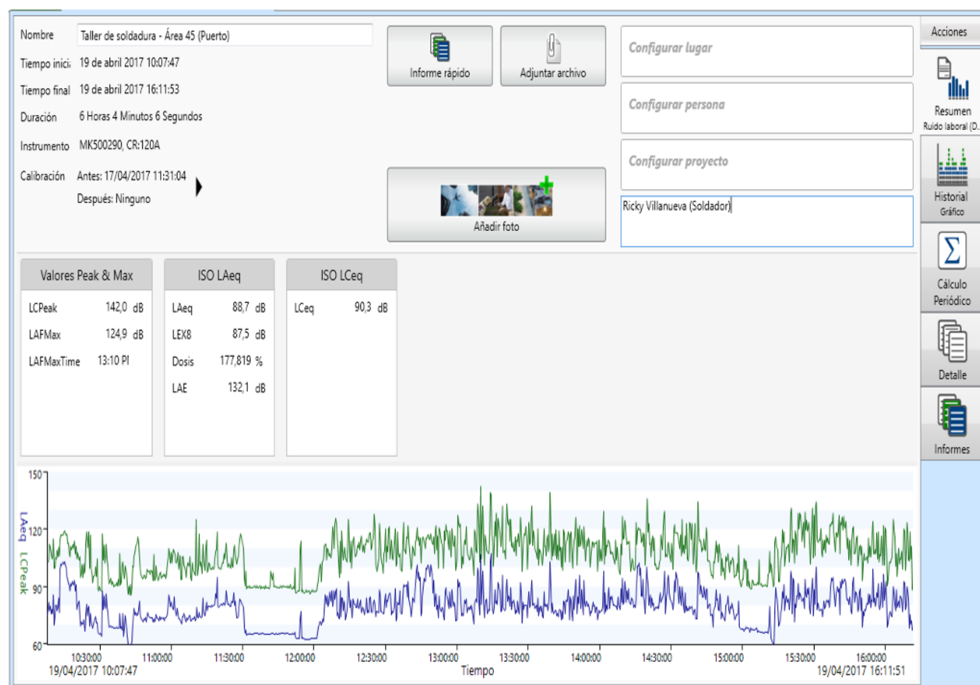
Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 19/04/2017 9:53:30

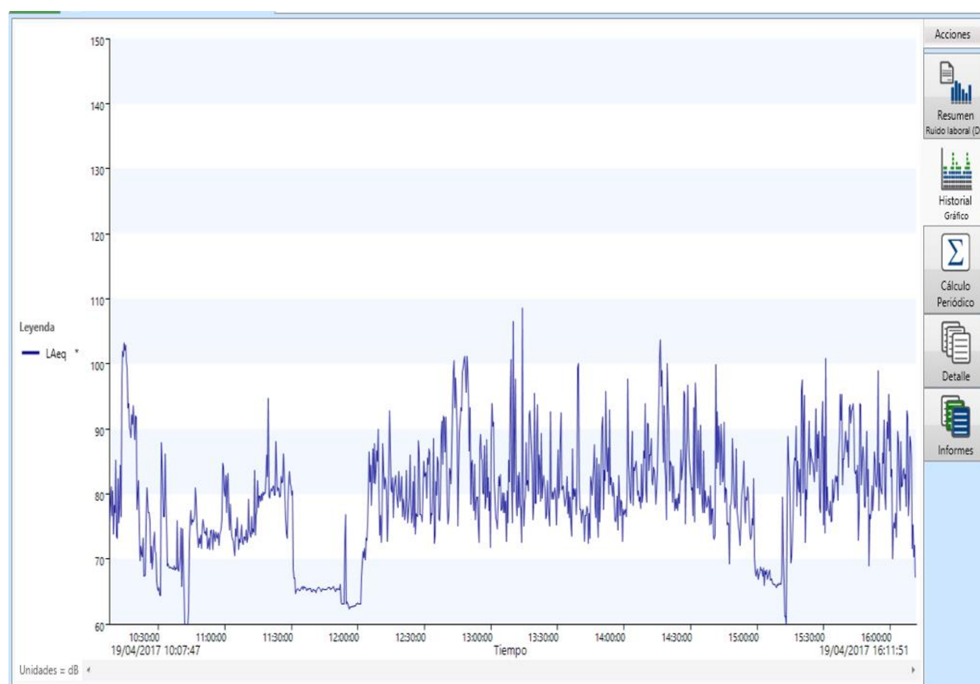
Resumen | Perfil

Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	19/04/2017 9:53:30
Duración HH:MM:SS	06:00:22
Notas	Xiangwu Yu (Supervisor de área)
LAeq	80,6 dB
Cpeak	138,3 dB
Lepd (Proj.)	79,4 dB
Lex8h (Proj.)	79,4 dB
Pa2Hrs	0,28
%Dosis (Q3 C=74)	346,4%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	115,9%



Taller de soldadura – Área 45 (Puerto)





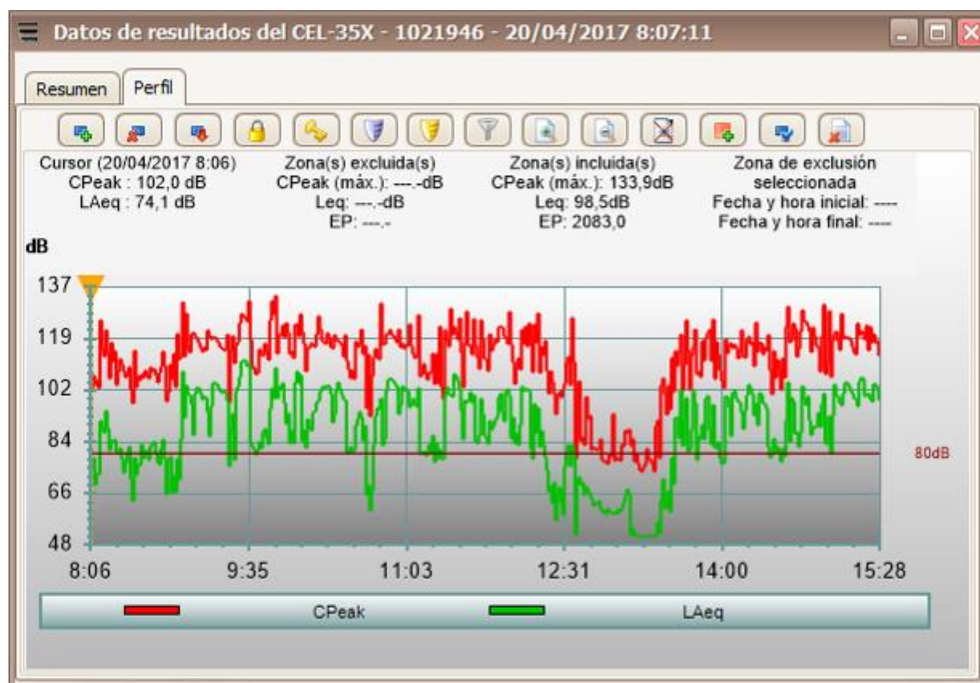
20-4-17

Cantera TMF

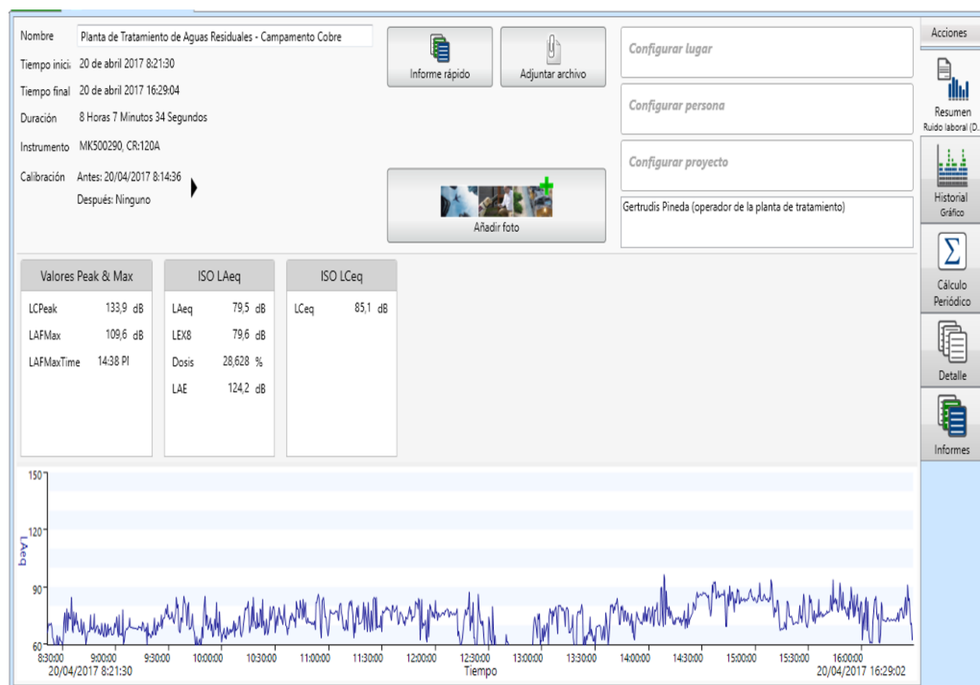
Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 20/04/2017 8:07:11

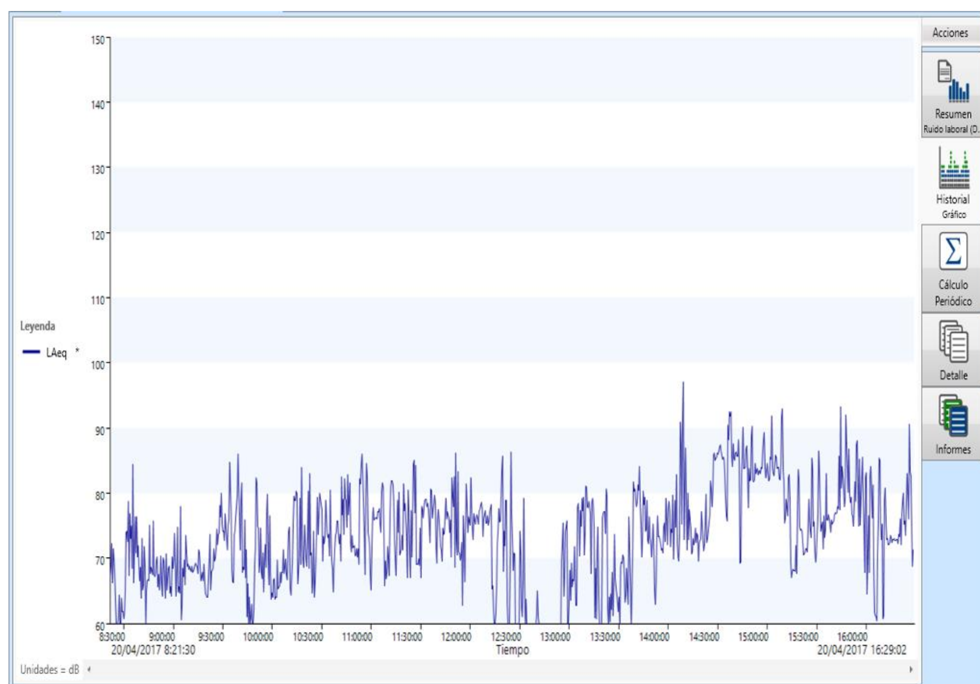
Resumen | Perfil

Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	20/04/2017 8:07:11
Duración HH:MM:SS	07:22:04
Notas	Gilberto Alaín (ayudante de perforación)
LAeq	98,6 dB
Cpeak	133,9 dB
Lepd (Proj.)	98,2 dB
Lex8h (Proj.)	98,2 dB
Pa2Hrs	21,13
%Dosis (Q3 C=74)	26289,4%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	7170,0%



Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – Campamento Cobre





Anexo 2.4.3 Certificados de calibración de los equipos de medición





ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	DS-1021946-OSC1744
Cliente: *Customer*	CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)
Dirección: *Address*	Plaza Aventura, Oficina No. M-23 Via Ricardo J. Alfaro, Panamá Republica de Panamá
Instrumento: *Instrument*	DOSÍMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CASELLA
Modelo: *Model*	CEL-35X
Número de serie: *Serial number*	1021946
Registro único entrada: *RUE*	RC1744
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2016-07-01
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2016-07-02

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó: *Performed by*	**Aprobó:** *Approved by*	**Fecha de emisión:** *Issue Date*	**Sello** *Seal*
ALVARO HERNANDEZ MARTINEZ	EDGAR ANDRES MARTINEZ ARIAS Director Técnico Laboratorio de calibración	2016-07-04	lab&service

CA-FT-019 V3

Pagina 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com





ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021946-OSC1744

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura:	21,1 °C	Humedad Relativa:	49,2 % HR	Presión atmosférica:	752,1 mbar
Δ Temperatura:	0,3 °C	Δ Humedad Relativa:	0,1 % HR	Δ Presión atmosférica:	0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1 Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,9	114,0	0,26

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 85 dB
Razón de Cambio 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor promedio %	Error %	Error dB	Incertidumbre (dB)
94	5,0	4,8	-0,2	-0,1	0,26
104	50,4	49,8	-0,6	-0,1	0,26
114	508,0	502,3	-5,6	0,0	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,7	-0,1	0,26
125	97,9	97,8	-0,1	0,26
250	106,4	106,2	-0,2	0,26
500	110,8	110,6	-0,2	0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	0,26
2 000	115,2	115,4	0,2	0,26
4 000	115,0	116,0	1,0	0,26
8 000	112,9	111,8	-1,1	0,26

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com





ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021946-OSC1744

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	93,7	-0,3	0,26
104	103,9	-0,1	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACÚSTICO	AC-009	CDK1500935	Bruel & Kjaer
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EEFG001-4188888	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com





Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	DS-1021947-OSC1745
Cliente: *Customer*	CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)
Dirección: *Address*	Plaza Aventura, Oficina No. M-23 Via Ricardo J. Alfaro, Panamá Republica de Panamá
Instrumento: *Instrument*	DOSÍMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CASELLA
Modelo: *Model*	CEL-35X
Número de serie: *Serial number*	1021947
Registro único entrada: *RUE*	RC1745
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2016-07-01
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalias visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2016-07-02

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó: *Performed by*	**Aprobó:** *Approved by*	**Fecha de emisión:** *Issue Date*	**Sello** *Seal*
ALVARO HERNANDEZ MARTINEZ	EDGAR ANDRES MARTINEZ ARIAS Director Técnico Laboratorio de calibración	2016-07-06	lab&service

CA-FT-019 V3

Pagina 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com





ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021947-OSC1745

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-05, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura:	21,1 °C	Humedad Relativa:	49,2 % HR	Presión atmosférica:	752,1 mbar
Δ Temperatura:	0,3 °C	Δ Humedad Relativa:	0,1 % HR	Δ Presión atmosférica:	0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1 Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,8	114,0	0,26

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 85 dB
Razón de Cambio 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor promedio %	Error %	Error dB	Incertidumbre (dB)
94	5,0	4,8	-0,2	-0,2	0,26
104	50,4	49,2	-1,2	-0,1	0,26
114	508,0	507,8	-0,2	0,0	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Pondereción en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,2	-0,6	0,26
125	97,9	97,5	-0,4	0,26
250	105,4	105,1	-0,3	0,26
500	110,8	110,5	-0,3	0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	0,26
2 000	115,2	115,6	0,4	0,26
4 000	115,0	116,2	1,2	0,26
8 000	112,9	112,1	-0,8	0,26

CA-FT-019 V3 Pagina 2 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com





ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021947-OSC1745

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	93,8	-0,2	0,26
104	103,8	-0,2	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CDK1500935	Bruel & Kjaer
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EEFG001-4186688	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

CA-FT-019 V3

Pagina 3 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

Certificate of Calibration



Equipment Details

Instrument Manufacturer	Cirrus Research plc
Instrument Type	CR:120A
Description	Dosemeter
Serial Number	MK500290

Calibration Procedure

The instrument detailed above has been calibrated to the publish test and calibration data as detailed in the instrument hand book, using the techniques recommended in the latest revisions of the International Standards IEC 61672-1:2103, IEC 61672-1:2002, IEC 60651:1979, IEC 60804:2001,IEC 61260:1995, IEC 60942:1997, IEC 61252:1993, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.11-1986 and ANSI S1.43-1997 where applicable.
Sound Level Meters: All Calibration procedures were carried out by subsitituting the microphone capsule with a suitable electrical signal, apart from the final acoustic calibration.

Calibration Traceability

The equipment detailed above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards {A.0.6}. The standards are:

Microphone Type	B&K 4192	Serial Number	1920791	Calibration Ref.	S6450
Pistonphone Type	B&K 4220	Serial Number	613843	Calibration Ref.	S6388

Calibrated by

Calibration Date 28 February 2017

Calibration Certificate Number 246579

This Calibration Certificate is valid for 12 months from the date above.

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH
Telephone: +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742
Email: sales@cirrusresearch.co.uk

Anexo 2.4.4 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION

Número: 506 Referencia: 506-1999

Año: 1999 Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999

Titulo: REGLAMENTO TECNICO N° DGNTI-COMPANIT-44-2000.HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Gaceta Oficial: 24163 Publicada el: 18-10-2000

Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10 Tamaño en Mb: 1.077

Rollo: 513 Posición: 3832

N°24,163 Gaceta Oficial, miércoles 18 de octubre de 2000 27

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE

JOAQUÍN E. JÁCOME DIEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.4.5 Cadenas de Custodia